

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Problem Image Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-235931

(43)Date of publication of application : 29.08.2000

(51)Int.Cl.

H01G 4/30
H01G 4/228
H01G 4/232

(21)Application number : 11-029719

(71)Applicant : MURATA MFG CO LTD

(22)Date of filing : 08.02.1999

(72)Inventor : MORIWAKI NOBUSHIGE
KUBOTA YASUHIKO
YOSHIDA KAZUHIRO
WATANABE KENICHI
NISHIYAMA SHIGENORI

(30)Priority

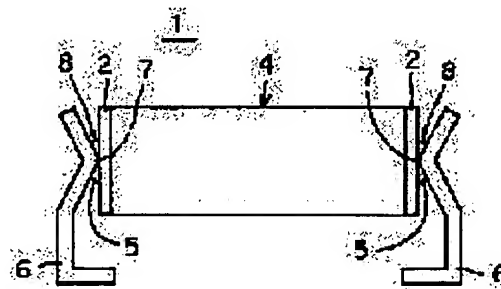
Priority number : 10355850 Priority date : 15.12.1998 Priority country : JP

(54) MULTILAYER CERAMIC CAPACITOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent generation of fatigue breakdown at a junction part and cracks in a capacitor main body because electrostriction phenomenon is liable to be generated, so that stresses due to electrostriction is applied to the junction part of a terminal member, especially when an high-voltage and a high-frequency current are applied to a multilayer ceramic capacitor, in which a terminal member composed of a metal plate is fixed to an external electrode of a capacitor main body.

SOLUTION: A protrusion 7 which protrudes towards an external electrode 2 is formed in a terminal member 6. Thereby a junction part 8 to the external electrode 2 which part is formed by using solder 5 is practically stretched in a line type in a part of the external electrode. The direction in which the junction part stretches in a line type is preferably made parallel with the stretching direction on an internal electrode. The width of the junction part 8 is made as small as possible. The center of width direction of the junction part 8 is made as close as possible to the center of the end surface of a capacitor main body 4.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 10.08.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 07.01.2003

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application converted
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2003-01776

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 05.02.2003

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] At the edge which carries out phase opposite, each The main part of a capacitor of the letter of a chip with which an external electrode is formed, and two or more internal electrodes are formed in the shape of a laminating so that it may connect with the specific thing of the aforementioned external electrode electrically, It has the terminal area material which is joined by conductive jointing material to the aforementioned external electrode and which consists of a metal plate. the aforementioned terminal area material The stacked type ceramic condenser which forms the salient which projects toward the aforementioned external electrode in order to make a part for the joint by the aforementioned conductive jointing material to the aforementioned external electrode substantially prolonged in a line in a part of aforementioned external electrode.

[Claim 2] A part for the aforementioned joint is the direction where the aforementioned internal electrode is prolonged, and a stacked type ceramic condenser according to claim 1 substantially prolonged in abbreviation parallel at the line.

[Claim 3] The width of face for the aforementioned joint is a stacked type ceramic condenser according to claim 2 chosen or less [of the size of the aforementioned end face measured in the direction of a laminating of the aforementioned internal electrode] as $\frac{2}{3}$.

[Claim 4] The width of face for the aforementioned joint is a stacked type ceramic condenser according to claim 2 chosen or less [of the size of the aforementioned end face measured in the direction of a laminating of the aforementioned internal electrode] as $\frac{4}{9}$.

[Claim 5] The width of face for the aforementioned joint is a stacked type ceramic condenser according to claim 2 chosen or less [of the size of the aforementioned end face measured in the direction of a laminating of the aforementioned internal electrode] as $\frac{1}{3}$.

[Claim 6] The center of the cross direction for the aforementioned joint is a stacked type ceramic condenser according to claim 2 to 5 it is made to be located within the limits of 1 of the size of the aforementioned end face measured in the direction of a laminating of the aforementioned internal electrode from the edge on the other hand / $\frac{5}{8} - \frac{4}{5}$ in the direction of a laminating of the aforementioned internal electrode of the aforementioned end face.

[Claim 7] The center of the cross direction for the aforementioned joint is a stacked type ceramic condenser according to claim 2 to 5 it is made to be located within the limits of 2 of the size of the aforementioned end face measured in the direction of a laminating of the aforementioned internal electrode from the edge on the other hand / $\frac{8}{8} - \frac{6}{8}$ in the direction of a laminating of the aforementioned internal electrode of the aforementioned end face.

[Claim 8] The center of the cross direction for the aforementioned joint is a stacked type ceramic condenser according to claim 2 to 5 it is made to be located within the limits of 3 of the size of the aforementioned end face measured in the direction of a laminating of the aforementioned internal electrode from the edge on the other hand / $\frac{8}{8} - \frac{5}{8}$ in the direction of a laminating of the aforementioned internal electrode of the aforementioned end face.

[Claim 9] The aforementioned salient is a stacked type ceramic condenser according to claim 1 to 8 formed so that it may be continuously prolonged in a line.

[Claim 10] The aforementioned salient is a stacked type ceramic condenser according to claim 9 given by the bend line of the metal plate which constitutes the aforementioned terminal area material.

[Claim 11] The aforementioned salient is a stacked type ceramic condenser including two or more salients substantially distributed over a line according to claim 1 to 8.

[Claim 12] The stacked type ceramic condenser [equipped with two or more aforementioned main parts of a capacitor] according to claim 1 to 11 by which the aforementioned terminal area material is attached in common in each aforementioned external electrode of two or more aforementioned main parts of a capacitor.

[Claim 13] The stacked type ceramic condenser according to claim 1 to 12 further equipped with the case for holding the aforementioned main part of a capacitor in the state where a part of aforementioned terminal area material was

made to project.

[Claim 14] The aforementioned terminal area material is a stacked type ceramic condenser according to claim 13 which forms the piece of positioning for positioning the aforementioned main part of a capacitor within the aforementioned case in one.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] This invention relates to the stacked type ceramic condenser which has the structure where the terminal area material which consists of a metal plate especially was joined to the external electrode about a stacked type ceramic condenser.

[0002]

[Description of the Prior Art] Generally, the external electrode is formed in the edge which the stacked type ceramic condenser is making the rectangle-like gestalt, and carries out phase opposite, respectively. When it is going to mount such a laminating ceramic condenser on a proper wiring substrate, a surface mount is usually made to be carried out by soldering an above-mentioned external electrode to the predetermined electric conduction land on a wiring substrate directly.

[0003] However, when an external electrode is directly made into a mounting state which is soldered to a wiring substrate as mentioned above, the mechanical damage that a crack arises on the main part of a capacitor constituted with a ceramic, or an external electrode exfoliates from the main part of a capacitor may be brought to a stacked type ceramic condenser.

[0004] The stress produced based on contraction by the solidification of the solder for soldering becomes a cause, the stress produced according to the difference of the coefficient of thermal expansion of a wiring substrate and a stacked type ceramic condenser becomes a cause, or the stress produced by bending of a wiring substrate becomes a cause, and such a mechanical damage is brought about in many cases.

[0005] Practical use is presented also with what attached the terminal area material which becomes each external electrode of a stacked type ceramic condenser from a metal plate in order to solve this problem. A mechanical damage can be made hard to produce in a stacked type ceramic condenser, since many of stress constituting the cause of a mechanical damage mentioned above is advantageously absorbed by the deformation accompanied by bending of the metal plate which constitutes terminal area material according to the stacked type ceramic condenser of such structure.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] The terminal area material mentioned above is in the state where the specific field was made to counter an external electrode, for example, usually it is joined by conductive jointing material like solder.

[0007] However, a stacked type ceramic condenser equipped with the terminal area material joined as mentioned above may newly encounter the following problems.

[0008] That is, when especially a laminating ceramic condenser that uses a barium-titanate system ceramic as a dielectric is used in the high voltage or a RF field, it is easy to generate an electrostriction by the piezoelectric phenomena of the dielectric with which the main part of a capacitor is equipped. The stress by this electrostriction is especially produced greatly in a mass stacked type ceramic condenser.

[0009] Thus, in the situation which an electrostriction generates, if a field and a field are made to counter and terminal area material is joined to the external electrode, as mentioned above, since the variation rate by the electrostriction of the main part of a capacitor will be restrained comparatively greatly by terminal area material, the recess path of the stress by the electrostriction will be restricted greatly.

[0010] Consequently, the stress by this electrostriction joins intensively a part for the joint of terminal area material and an external electrode repeatedly, and fatigue breaking may be brought to a part for this joint. Moreover, when the worst, a crack may be produced in the dielectric ceramic portion of the main part of a capacitor. Moreover, even if it does not result in such destruction, an electrostriction gets across to a wiring substrate etc., and resonates, and the phenomenon called "squeal" is caused occasionally.

[0011] Then, the purpose of this invention is offering the stacked type ceramic condenser which can solve a problem which was mentioned above.

[0012]

[Means for Solving the Problem] This invention each at the edge which carries out phase opposite The main part of a capacitor of the letter of a chip with which an external electrode is formed, and two or more internal electrodes are formed in the shape of a laminating so that it may connect with the specific thing of an external electrode electrically, In order to solve the technical technical problem equipped with the terminal area material which is joined by conductive jointing material to an external electrode and which consists of a metal plate which it is turned to a stacked type ceramic condenser, and was mentioned above, In order to make a part for the joint by the conductive jointing material to an external electrode terminal area material substantially prolonged in a line in a part of external electrode, it is characterized by forming the salient which projects toward an external electrode.

[0013] In this invention, the direction where it is preferably prolonged substantially by the amount of [above-mentioned] joint in a line is chosen so that it may become the direction and abbreviation parallel to which an internal electrode extends.

[0014] In an above-mentioned desirable embodiment, as for the width of face for a joint, it is desirable to be chosen or less [of the size of the end face of the main part of a capacitor measured in the direction of a laminating of an internal electrode] as $2/3$, and it is more preferably chosen or less as $1/3$ still more preferably $4/9$ or less.

[0015] In an above-mentioned desirable embodiment moreover, preferably Also in the direction of a laminating of the internal electrode of the end face of the main part of a capacitor, the center of the cross direction for a joint from an edge It is made to be located within the limits of $1/5 - 4/5$ of the size of an end face measured in the direction of a laminating of an internal electrode, and is made to be more preferably located within the limits of $3/8 - 5/8$ still more preferably within the limits of $2/8 - 6/8$.

[0016] Moreover, in this invention, in a certain specific embodiment, a salient is formed so that it may be continuously prolonged in a line. In this case, a salient can be given by the bend line of the metal plate which constitutes terminal area material.

[0017] Moreover, in other specific embodiments of this invention, a salient can be given by two or more salients substantially distributed over a line.

[0018] Moreover, this invention is applied also to a stacked type ceramic condenser equipped with two or more main parts of a capacitor. In this case, terminal area material is attached in each external electrode of two or more main parts of a capacitor in common.

[0019] Moreover, the stacked type ceramic condenser concerning this invention may be further equipped with the case for holding the main part of a capacitor in the state where a part of terminal area material was made to project.

[0020] In an above-mentioned case, to terminal area material, it is desirable that the piece of positioning for positioning the main part of a capacitor within a case is formed in one.

[0021]

[Embodiments of the Invention] Drawing 1 and drawing 2 show the stacked type ceramic condenser 1 by the 1st operation gestalt of this invention, drawing 1 is front view and drawing 2 is a perspective diagram.

[0022] A stacked type ceramic condenser 1 contains a dielectric like for example, a barium-titanate system ceramic. While having the main part 4 of a capacitor of the letter of a chip with which the external electrode 2 is formed in the edge which carries out phase opposite, respectively, and two or more internal electrodes 3 (refer to drawing 3) are formed in the shape of a laminating so that it may connect with the specific thing of the external electrode 2 electrically It has the terminal area material 6 which is joined with the solder 5 as conductive jointing material to the external electrode 2 and which consists of a metal plate.

[0023] In such a laminating ceramic condenser 1, it has been the feature with this operation gestalt for the terminal area material 6 to form the salient 7 which projects toward the external electrode 2, and to make a part for the joint 8 by the solder 5 to the external electrode 2 substantially prolonged in a line in a part of external electrode 2.

[0024] It is substantially prolonged more by the amount of [above-mentioned / 8] joint at the line at the detail in the direction and abbreviation parallel to which an internal electrode 3 (drawing 3) extends. Moreover, the salient 7 for giving a part for the joint 8 substantially prolonged in a line is also formed so that it may be continuously prolonged in a line, and more specifically, it is given by the bend line of the metal plate which constitutes the terminal area material 6. In addition, the amount of [above-mentioned / 8] joint forms the solder film in the external electrode 2 beforehand, and it carries out melting of the solder film in the state where the terminal area material 6 was made to contact this, and is formed with a fillet of contraction by the surface tension of solder. Moreover, it is made for the longitudinal direction size for a joint 8 (for it to set to drawing 1 and to be the size of a direction perpendicular to space) to become shorter than the crosswise size (it sets to drawing 1 and is the size of a direction perpendicular to space) of the end face

of the main part 4 of a capacitor. This serves as a cure for easing the thermal shock done in the case of soldering by solder 5 as much as possible.

[0025] The displacement distribution by the electrostriction between the internal electrodes 3 which make a pair is shown in drawing 3 in illustration. Moreover, a part of stacked type ceramic condenser 1 shown in drawing 1 is expanded and shown in drawing 4.

[0026] As shown in drawing 3, the variation rate by the electrostriction has a distribution which serves as the bigger amount of displacement, so that it separates from the center line C1 between the internal electrodes 3 which make a pair. Therefore, if main part of capacitor 4 of the whole is carried out, as an arrow 9 shows drawing 4, it is the easiest to produce the variation rate by the electrostriction in thickness mode which carried out the laminating of such an internal electrode 3 to two or more layers.

[0027] Since it is substantially prolonged by the amount of [of the terminal area material 6 and the external electrode 2 / 8] joint at the line in the direction and abbreviation parallel to which it is in a limited field called a part of external electrode 2, and an internal electrode 3 moreover extends according to this operation gestalt The variation rate by the electrostriction in thickness mode which was mentioned above Depending on the terminal area material 6, it is not restrained substantially, but is transmitted even to both the principal planes 10 of the main part 4 of a capacitor, and such displacement energy is effectively emitted from both the principal planes 10 that are the free end of the main part 4 of a capacitor, as an arrow 11 shows.

[0028] Therefore, it can avoid exerting the stress by such electrostriction on both a part for a joint 8 the main part 4 of a capacitor and the wiring substrate (not shown) to which the terminal area material 6 is soldered further substantially.

[0029] In order to aim at relief of the stress by the electrostriction according to the above principles, as shown in drawing 4, the thing of this center line C for which the center line C of the thickness direction of the main part 4 of a capacitor is made to approach as much as possible, the salient 7 of the terminal area material 6 is arranged, and the center of the cross direction for a joint 8 by solder 5 is located as much as possible in near is desirable. it can set about this in the direction of a laminating of the internal electrode 3 of the center of the cross direction for a joint 8, and the end face of the main part 4 of a capacitor (the thickness direction of the main part 4 of a capacitor) -- the size a between edges on the other hand It is desirable to make it become within the limits of $1/5 - 4/5$ of the size (the thickness direction size of the main part 4 of a capacitor) b of the end face of the main part 4 of a capacitor measured in the direction of a laminating of an internal electrode 3. It is made to become within the limits of $3/8 - 5/8$ still more preferably more preferably, so that it may become within the limits of $2/8 - 6/8$.

[0030] Moreover, similarly, in order to aim at relief of the stress by the electrostriction, the width of face c for a joint 8 has the smaller possible desirable one. In relation to this, as for the width of face c for a joint 8, it is desirable to be chosen or less [of the size b of the end face of the main part 4 of a capacitor measured in the direction of a laminating of an internal electrode 3] as $2/3$, and it is more preferably chosen or less as $1/3$ still more preferably $4/9$ or less.

[0031] Drawing 5, drawing 6, drawing 7, and drawing 8 are the front view showing the one stacked type ceramic condensers [by each the 2nd of this invention, the 3rd, the 4th, and 5th operation gestalten / 1a 1b 1c and 1d] section each, respectively. In drawing 5 or drawing 8, the same reference mark is given to the element equivalent to the element shown in drawing 1, and the overlapping explanation is omitted.

[0032] In stacked-type-ceramic-condenser 1a shown in drawing 5, the salient 7 is formed in the nose of cam of a portion at which terminal area material 6a was crooked.

[0033] In stacked-type-ceramic-condenser 1b shown in drawing 6, the salient 7 is formed in the portion which curved terminal area material 6b in the shape of C character.

[0034] In stacked-type-ceramic-condenser 1c shown in drawing 7, the salient 7 is formed in the edge at which terminal area material 6c was curved.

[0035] In 1d of stacked type ceramic condensers shown in drawing 8, the salient 7 of terminal area material 6d has the predetermined width of face which is not sharp like the salient 7 shown in drawing 1.

[0036] Drawing 9, drawing 10, and drawing 11 show the stacked type ceramic condensers 1e, 1f, and 1g by the 6th of this invention, the 7th, and each operation gestalt of the octavus, respectively, drawing 9 and drawing 10 are front view, and drawing 11 is a perspective diagram. In drawing 9 or drawing 11, the same reference mark is given to the element equivalent to the element shown in drawing 1, and the overlapping explanation is omitted.

[0037] Stacked-type-ceramic-condenser 1e shown in drawing 9 has the gestalt of the stack parts which accumulated plurality 4, for example, two main parts of a capacitor, and were unified. Terminal area material 6e is attached in each external electrode 2 of two main parts 4 of a capacitor in common, and two main parts 4 of a capacitor are electrically connected in parallel to it by these terminal area material 6e. Terminal area material 6e forms the salient 7 corresponding to each external electrode 2.

[0038] Between two main parts 4 of a capacitor, in order to prevent that the electrostriction produced in each interferes

mutually, a gap 12 is formed. In addition, it may replace with a gap 12 and two main parts 4 of a capacitor of each other may be joined with the adhesives which can absorb with a Shore A degree of hardness of 90 or less electrostriction.

[0039] 1f of stacked type ceramic condensers shown in drawing 10 is equipped with plurality 4, for example, two main parts of a capacitor, and the main part 4 of these capacitors is arranged superficially in series. Each external electrode 2 of these two main parts 4 of a capacitor each other connected is mutually joined by solder or conductive jointing material like an electroconductive glue. In addition, although these conductivity jointing material does not illustrate between the external electrodes 2 each other joined if needed, you may make it insert the suitable terminal area material which has a certain salient preferably.

[0040] Thus, terminal area material 6f is attached in the external electrode 2 located in the ends of two main parts 4 of a capacitor connected in series electrically, respectively. Terminal area material 6f has the same configuration substantially with the terminal area material 6 shown in drawing 1.

[0041] 1g of stacked type ceramic condensers shown in drawing 11 is equipped with plurality 4, for example, two main parts of a capacitor, and the main part 4 of these capacitors is arranged in parallel superficially. These two main parts 4 of a capacitor of each other are joined by the pressure sensitive adhesive double coated tape or adhesives.

[0042] Terminal area material 6g has the length which connects each external electrode 2 of two main parts 4 of a capacitor in common.

[0043] Drawing 12 is the front view showing 1h of stacked type ceramic condensers by the 9th operation gestalt of this invention, and shows the part in the cross section. In drawing 12, the same reference mark is given to the element equivalent to the element shown in drawing 1, and the overlapping explanation is omitted.

[0044] 1h of stacked type ceramic condensers shown in drawing 12 is characterized by having the case 13 for holding the main part 4 of a capacitor in the state where a part of terminal area material 6h was made to project. The element held in the case 13 in 1h of stacked type ceramic condensers is shown to drawing 13 by the perspective diagram.

[0045] Terminal area material 6h is equipped with plurality 14, for example, three pieces of-like [ctenidium], and the salient 7 is formed in each piece 14 of-like [ctenidium]. Therefore, with this operation gestalt, each terminal area material 6h will form two or more salients 7 substantially distributed over a line.

[0046] Moreover, terminal area material 6h forms the piece 15 of positioning in one in the both sides. The piece 15 of positioning is for positioning the main part 4 of a capacitor within a case 13 as well shown in drawing 12.

[0047] according to this operation gestalt, can reduce the thing which the shock at the time of mounting gets across to the main part 4 of a capacitor since it comes to be alike, alias a wrap, for the main part 4 of a capacitor in a case 13, and the main part 4 of a capacitor is damaged with the collision object from the outside -- it can prevent -- further -- terminal area material -- it can avoid making even the amount of [8] joint spread the stress [**** / un-] which joins 6h

[0048] Moreover, in this operation gestalt, although not illustrated, you may be made to fill up space within a case 13 with a suitable resin (potting). If it does in this way, the inside of a case 13 is intercepted from moisture, gas, etc., and improvement in the further reliability can be expected. Moreover, if the thing of high temperature conductivity is used as a potting resin although generation of heat is produced with the impedance of the main part 4 of a capacitor when impressing the high frequency current to 1h of this stacked type ceramic condenser, compared with the case where space is left, thermolysis efficiency can be raised in a case 13.

[0049] Drawing 14 is the front view showing stacked-type-ceramic-condenser 1i by the 10th operation gestalt of this invention. In drawing 14, the same reference mark is given to the element equivalent to the element shown in drawing 1, and the overlapping explanation is omitted.

[0050] Stacked-type-ceramic-condenser 1i shown in drawing 14 is equipped with terminal area material 6i as independently shown in drawing 15. Drawing 15 shows the field suitable for the external electrode 2 side of terminal area material 6i. Terminal area material 6i is equipped with two or more salients 7 substantially distributed over a line. These salients 7 can be formed by carrying out deep drawing with a press, when fabricating for example, terminal area material 6i.

[0051] When it has two or more salients 7 substantially distributed over a line like this operation gestalt, a part for the joint 8 by the solder 5 to the external electrode 2 can be substantially prolonged in a line in a part of external electrode 2.

[0052] As mentioned above, although explained in relation to some operation gestalten illustrating this invention, various modifications are possible within the limits of this invention.

[0053] For example, with each operation gestalt mentioned above, as conductive jointing material for joining terminal area material 6 grade to the external electrode 2, although solder 5 was used, it may replace with this and an electroconductive glue may be used. Moreover, if what has a comparatively high degree of hardness like lead free

solder is used when using solder 5, this effect of the invention will be obtained more notably.

[0054] Moreover, with each operation gestalt mentioned above, although it was formed so that it might be prolonged in a line along with one straight line, a part for a joint 8 may be formed along with two or more straight lines, so that it may be prolonged along with a curve.

[0055] Moreover, although a part for a joint 8 was given with solder 5 with each above-mentioned operation gestalt, such solder is the mode which does not constitute a part for a joint 8 substantially, and may be given to other fields of terminal area material 6 grade or the external electrode 2. For example, the coat of the solder may be carried out all over the whole surface of the external electrode 2, or the terminal area material 6.

[0056] Moreover, the operation gestalt which combined each feature of each operation gestalt mentioned above is also possible. For example, composition equipped with the case 13 shown in drawing 12 is employable also as the operation gestalt shown in drawing 1, drawing 5 or drawing 11, and drawing 14, respectively. Moreover, in each operation gestalt equipped with two or more main parts 4 of a capacitor shown in drawing 9 or drawing 11, what was shown in drawing 5 or drawing 8, drawing 12, and drawing 14 is also employable as a configuration of terminal area material. Moreover, terminal area material 6h shown in drawing 12 is applicable also to the stacked type ceramic condenser which is not equipped with a case 13.

[0057]

[Effect of the Invention] as mentioned above, according to this invention, to the terminal area material joined by conductive jointing material to the external electrode of the main part of a capacitor Since the salient which projects toward an external electrode is formed and a part for the joint by the conductive jointing material to an external electrode is made to be substantially prolonged in a line in a part of external electrode by it The stress which hardly restrains the electrostriction of the main part of a capacitor, and is produced by the electrostriction can be eased. Therefore, the crack of the breakage for a joint and the main part of a capacitor which are brought about with such stress etc. can be prevented advantageously, and a "squeal" can be reduced sharply.

[0058] In the main part of a capacitor which forms two or more internal electrodes in the shape of a laminating Since it is the easiest to generate the electrostriction in thickness mode, i.e., the electrostriction of the direction which intersects perpendicularly with an internal electrode If the direction which was mentioned above for the joint and which is substantially prolonged in a line is made the direction and abbreviation parallel to which an internal electrode extends, the vibration by the electrostriction will not carry out catching almost, but will come to be effectively emitted by a part for a joint, and terminal area material in the free end of the main part of a capacitor. Therefore, an operation called relief of the stress by the electrostriction can be demonstrated more effectively.

[0059] Moreover, $\frac{2}{3}$ or less, the width of face for a joint can attain more certainly more preferably the effect of relief of the stress by electrostriction of the size of the end face of the main part of a capacitor measured in the direction of a laminating of an internal electrode which was mentioned above $\frac{4}{9}$ or less, if chosen or less as $\frac{1}{3}$ still more preferably.

[0060] The center of the cross direction for a joint also in the direction of a laminating of the internal electrode of the end face of the main part of a capacitor moreover, from an edge $\frac{1}{5} - \frac{4}{5}$ of the size of an end face measured in the direction of a laminating of an internal electrode, and the effect of relief of the stress according to an electrostriction like [it is more desirable, and / when it is made to be located within the limits of $\frac{3}{8} - \frac{5}{8}$ still more preferably] $\frac{2}{8} - \frac{6}{8}$, and the case where it mentions above can be attained more certainly.

[0061] Moreover, in this invention, it has two or more main parts of a capacitor, and if the structure where terminal area material is attached in each external electrode of the main part of these capacitors in common is adopted, while being able to operate terminal area material also as conductive member for carrying out parallel connection of two or more main parts of a capacitor, stack parts can be obtained easily, for example.

[0062] Moreover, if the structure where the main part of a capacitor is held in a case is adopted, the shock at the time of mounting stops easily being able to get across to the main part of a capacitor, and prevention of breakage of the main part of a capacitor by the collision object from the outside is attained, and it can avoid making even the amount of joint spread further the stress [**** / un-] which joins terminal area material in this invention.

[0063] Moreover, while it will become easy to position the main part of a capacitor within a case and the assembly operation of a stacked type ceramic condenser will become easy at terminal area material, without adding the special parts for positioning if the piece of positioning for positioning the main part of a capacitor within a case is formed in one when it has a case, as mentioned above, breakage of the stacked type ceramic condenser in a mounting state can also be prevented advantageously.

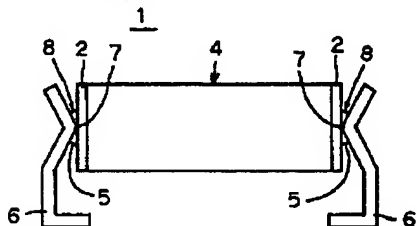
* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

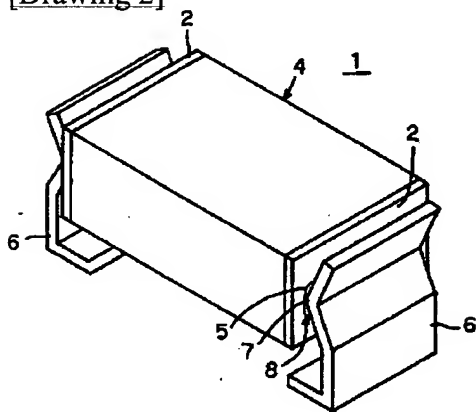
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

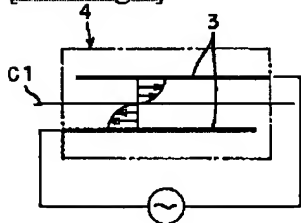
[Drawing 1]



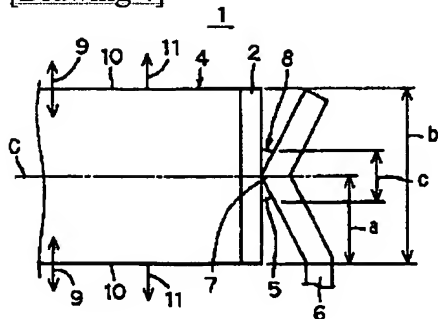
[Drawing 2]



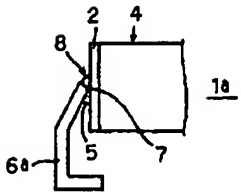
[Drawing 3]



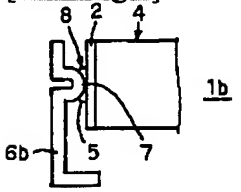
[Drawing 4]



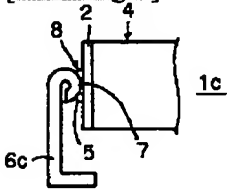
[Drawing 5]



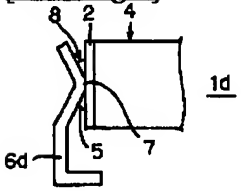
[Drawing 6]



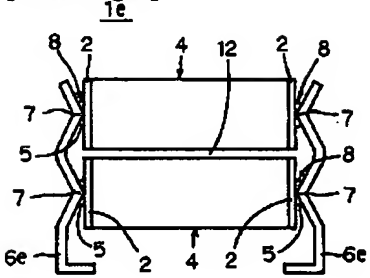
[Drawing 7]



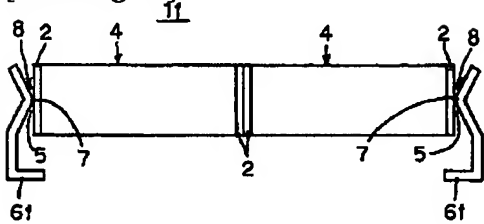
[Drawing 8]



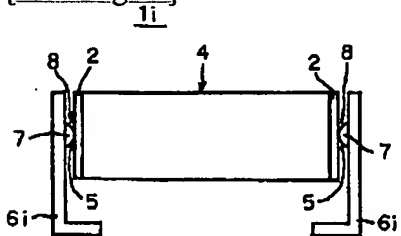
[Drawing 9]



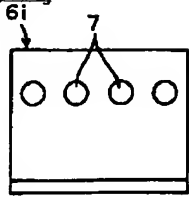
[Drawing 10]



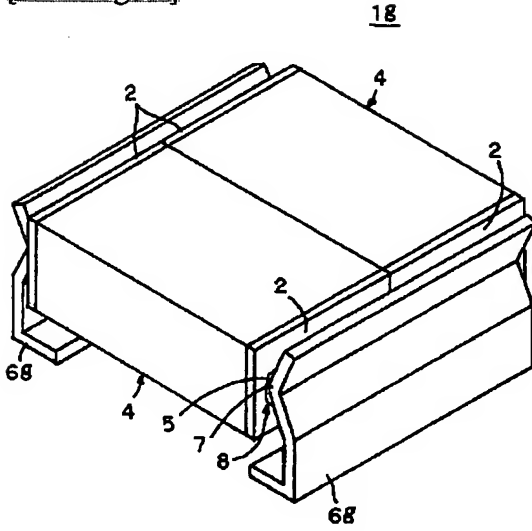
[Drawing 14]



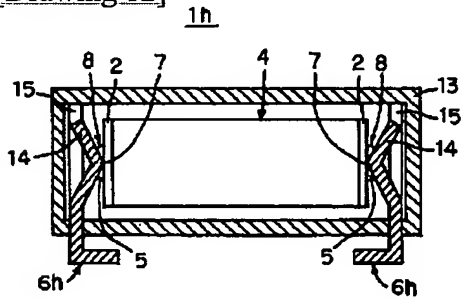
[Drawing 15]



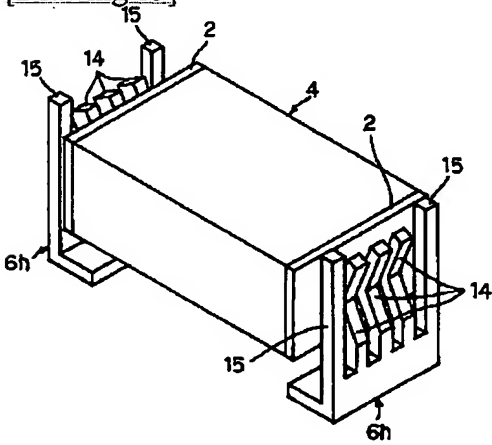
[Drawing 11]



[Drawing 12]



[Drawing 13]



(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2000-235931

(P 2000-235931A)

(43) 公開日 平成12年8月29日 (2000. 8. 29)

(51) Int. Cl. 7

識別記号

F I

テ-マ-ド (参考)

H 0 1 G

4/30

3 0 1

H 0 1 G

4/30

3 0 1

B

5E082

4/228

1/14

B

4/232

1/147

E

審査請求 未請求 請求項の数 14 OL

(全 8 頁)

(21) 出願番号

特願平11-29719

(22) 出願日

平成11年2月8日 (1999. 2. 8)

(31) 優先権主張番号

特願平10-355850

(32) 優先日

平成10年12月15日 (1998. 12. 15)

(33) 優先権主張国

日本 (J P)

(71) 出願人 000006231

株式会社村田製作所

京都府長岡京市天神二丁目26番10号

(72) 発明者 森脇 伸重

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式

会社村田製作所内

(72) 発明者 久保田 康彦

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式

会社村田製作所内

(74) 代理人 100085143

弁理士 小柴 雅昭 (外1名)

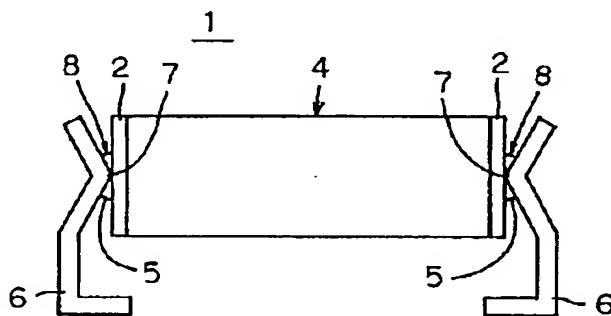
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 積層セラミックコンデンサ

(57) 【要約】

【課題】 コンデンサ本体の外部電極に金属板からなる端子部材が取付けられた積層セラミックコンデンサにおいて、特に高電圧や高周波電流を印加したとき、電歪現象が生じやすく、そのため、端子部材の接合部分に電歪による応力が加わり、この接合部分に疲労破壊やコンデンサ本体にクラックが生じることがある。

【解決手段】 端子部材 6 において、外部電極 2 に向かって突出する突起 7 を形成し、それによって、外部電極 2 に対する半田 5 による接合部分 8 を、外部電極 2 の一部において実質的に線状に延びるようにする。好ましくは、接合部分 8 の線状に延びる方向は、内部電極の延びる方向と平行にされ、また、接合部分 8 の幅はできるだけ小さくされ、さらに、接合部分 8 の幅方向の中心は、コンデンサ本体 4 の端面の中心にできるだけ近づけられる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 相対向する端部にそれぞれ外部電極が形成され、かつ前記外部電極の特定のものに電気的に接続されるように複数の内部電極が積層状に形成されている、チップ状のコンデンサ本体と、前記外部電極に対して導電性接合材によって接合される、金属板からなる端子部材とを備え、前記端子部材は、前記外部電極に対する前記導電性接合材による接合部分を前記外部電極の一部において実質的に線状に延びるようにするため、前記外部電極に向かって突出する突起を形成している、積層セラミックコンデンサ。

【請求項 2】 前記接合部分は、前記内部電極の延びる方向と略平行に実質的に線状に延びている、請求項 1 に記載の積層セラミックコンデンサ。

【請求項 3】 前記接合部分の幅は、前記内部電極の積層方向に測定した、前記端面の寸法の $2/3$ 以下に選ばれる、請求項 2 に記載の積層セラミックコンデンサ。

【請求項 4】 前記接合部分の幅は、前記内部電極の積層方向に測定した、前記端面の寸法の $4/9$ 以下に選ばれる、請求項 2 に記載の積層セラミックコンデンサ。

【請求項 5】 前記接合部分の幅は、前記内部電極の積層方向に測定した、前記端面の寸法の $1/3$ 以下に選ばれる、請求項 2 に記載の積層セラミックコンデンサ。

【請求項 6】 前記接合部分の幅方向の中心は、前記端面の前記内部電極の積層方向における一方端から、前記内部電極の積層方向に測定した、前記端面の寸法の $1/5 \sim 4/5$ の範囲内に位置するようにされる、請求項 2 ないし 5 のいずれかに記載の積層セラミックコンデンサ。

【請求項 7】 前記接合部分の幅方向の中心は、前記端面の前記内部電極の積層方向における一方端から、前記内部電極の積層方向に測定した、前記端面の寸法の $2/8 \sim 6/8$ の範囲内に位置するようにされる、請求項 2 ないし 5 のいずれかに記載の積層セラミックコンデンサ。

【請求項 8】 前記接合部分の幅方向の中心は、前記端面の前記内部電極の積層方向における一方端から、前記内部電極の積層方向に測定した、前記端面の寸法の $3/8 \sim 5/8$ の範囲内に位置するようにされる、請求項 2 ないし 5 のいずれかに記載の積層セラミックコンデンサ。

【請求項 9】 前記突起は、連続的に線状に延びるように形成される、請求項 1 ないし 8 のいずれかに記載の積層セラミックコンデンサ。

【請求項 10】 前記突起は、前記端子部材を構成する金属板の折り曲げ線によって与えられる、請求項 9 に記載の積層セラミックコンデンサ。

【請求項 11】 前記突起は、実質的に線状に分布する複数の突起を含む、請求項 1 ないし 8 のいずれかに記載

の積層セラミックコンデンサ。

【請求項 12】 複数の前記コンデンサ本体を備え、前記複数のコンデンサ本体の各々の前記外部電極に前記端子部材が共通に取り付けられている、請求項 1 ないし 11 のいずれかに記載の積層セラミックコンデンサ。

【請求項 13】 前記端子部材の一部を突出させた状態で前記コンデンサ本体を収容するためのケースをさらに備える、請求項 1 ないし 12 のいずれかに記載の積層セラミックコンデンサ。

【請求項 14】 前記端子部材は、前記コンデンサ本体を前記ケース内で位置決めするための位置決め片を一体に形成している、請求項 13 に記載の積層セラミックコンデンサ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、積層セラミックコンデンサに関するもので、特に、金属板からなる端子部材が外部電極に接合された構造を有する積層セラミックコンデンサに関するものである。

【0002】

【従来の技術】一般に、積層セラミックコンデンサは、矩形状の形態をなして、相対向する端部には、それぞれ、外部電極が形成されている。このような積層セラミックコンデンサを適宜の配線基板上に実装しようとする場合、通常、上述の外部電極を、直接、配線基板上の所定の導電ランドに半田付けすることによって表面実装するようにされる。

【0003】しかしながら、上述のように、外部電極を、直接、配線基板に半田付けするような実装状態としたときには、セラミックをもって構成されるコンデンサ本体にクラックが生じたり、外部電極がコンデンサ本体から剥離されたりするといった機械的損傷が、積層セラミックコンデンサにもたらされることがある。

【0004】このような機械的損傷は、たとえば、半田付けのための半田の凝固による収縮に基づいて生じる応力が原因となったり、配線基板と積層セラミックコンデンサとの熱膨張係数の差によって生じる応力が原因となったりして、もたらされることが多い。

【0005】この問題を解決するため、積層セラミックコンデンサの各外部電極に金属板からなる端子部材を取付けたものも実用に供されている。このような構造の積層セラミックコンデンサによれば、上述した機械的損傷の原因となる応力の多くは、端子部材を構成する金属板の撓みを伴う変形により有利に吸収されるので、積層セラミックコンデンサにおいて機械的損傷を生じにくくすることができる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】上述した端子部材は、その特定の面を外部電極に対向させた状態で、たとえば

半田のような導電性接合材によって接合されるのが通常である。

【0007】しかしながら、上述のように接合された端子部材を備える積層セラミックコンデンサは、新たに、次のような問題に遭遇することがある。

【0008】すなわち、誘電体としてチタン酸バリウム系セラミックを用いるような積層セラミックコンデンサを特に高電圧や高周波領域で使用した場合、コンデンサ本体に備える誘電体の圧電現象により、電歪が発生しやすい。この電歪による応力は、特に大容量の積層セラミックコンデンサにおいて大きく生じる。

【0009】このように電歪が発生する状況において、前述したように、面と面とを対向させて端子部材が外部電極に接合されていると、コンデンサ本体の電歪による変位が端子部材によって比較的大きく拘束されるため、電歪による応力の逃げ道が大きく制限されてしまう。

【0010】その結果、この電歪による応力は、端子部材と外部電極との接合部分に集中的に繰り返し加わり、この接合部分に疲労破壊がもたらされることがある。また、最悪の場合には、コンデンサ本体の誘電体セラミック部分においてクラックを生じさせることもある。また、このような破壊等には至らなくても、電歪が配線基板等へ伝わって共鳴し、「鳴き」と呼ばれる現象が時折引き起こされている。

【0011】そこで、この発明の目的は、上述したような問題を解決し得る積層セラミックコンデンサを提供しようとするところである。

【0012】

【課題を解決するための手段】この発明は、相対向する端部にそれぞれ外部電極が形成され、かつ外部電極の特定のものに電気的に接続されるように複数の内部電極が積層状に形成されている、チップ状のコンデンサ本体と、外部電極に対して導電性接合材によって接合される、金属板からなる端子部材とを備える、積層セラミックコンデンサに向けられるものであって、上述した技術的課題を解決するため、端子部材が、外部電極に対する導電性接合材による接合部分を外部電極の一部において実質的に線状に延びるようにするため、外部電極に向かって突出する突起を形成していることを特徴としている。

【0013】この発明において、好ましくは、上述の接合部分が実質的に線状に延びる方向は、内部電極の延びる方向と略平行になるように選ばれる。

【0014】上述の好ましい実施態様において、接合部分の幅は、内部電極の積層方向に測定した、コンデンサ本体の端面の寸法の $2/3$ 以下に選ばれることが好ましく、より好ましくは $4/9$ 以下、さらに好ましくは $1/3$ 以下に選ばれる。

【0015】また、上述の好ましい実施態様において、好ましくは、接合部分の幅方向の中心は、コンデンサ本

体の端面の内部電極の積層方向における一方端から、内部電極の積層方向に測定した、端面の寸法の $1/5 \sim 4/5$ の範囲内に位置するようにされ、より好ましくは $2/8 \sim 6/8$ の範囲内、さらに好ましくは $3/8 \sim 5/8$ の範囲内に位置するようにされる。

【0016】また、この発明において、ある特定のな実施態様では、突起は、連続的に線状に延びるように形成される。この場合、突起は、端子部材を構成する金属板の折り曲げ線によって与えられることができる。

【0017】また、この発明の他の特定のな実施態様では、突起を、実質的に線状に分布する複数の突起によって与えることができる。

【0018】また、この発明は、複数のコンデンサ本体を備える積層セラミックコンデンサにも適用される。この場合、複数のコンデンサ本体の各々の外部電極に端子部材が共通に取付けられる。

【0019】また、この発明に係る積層セラミックコンデンサは、端子部材の一部を突出させた状態でコンデンサ本体を収容するためのケースをさらに備えていてもよい。

【0020】上述の場合、端子部材には、コンデンサ本体をケース内で位置決めするための位置決め片が一体に形成されていることが好ましい。

【0021】

【発明の実施の形態】図1および図2は、この発明の第1の実施形態による積層セラミックコンデンサ1を示すもので、図1は正面図、図2は斜視図である。

【0022】積層セラミックコンデンサ1は、たとえば、チタン酸バリウム系セラミックのような誘電体を含み、相対向する端部にそれぞれ外部電極2が形成され、かつ外部電極2の特定のものに電気的に接続されるように複数の内部電極3（図3参照）が積層状に形成されている、チップ状のコンデンサ本体4を備えるとともに、外部電極2に対して導電性接合材としての半田5によって接合される、金属板からなる端子部材6を備えている。

【0023】このような積層セラミックコンデンサ1において、この実施形態では、端子部材6が、外部電極2に向かって突出する突起7を形成していて、外部電極2に対する半田5による接合部分8を外部電極2の一部において実質的に線状に延びるようにしていることが特徴となっている。

【0024】より詳細には、上述の接合部分8は、内部電極3（図3）の延びる方向と略平行に実質的に線状に延びている。また、実質的に線状に延びる接合部分8を与えるための突起7も、連続的に線状に延びるように形成され、より具体的には、端子部材6を構成する金属板の折り曲げ線によって与えられる。なお、上述の接合部分8は、たとえば、外部電極2に予め半田膜を形成しておき、これに端子部材6を当接させた状態で半田膜を溶

融させ、半田の表面張力による収縮によってフィレット付きで形成される。また、接合部分8の長手方向寸法（図1において紙面に垂直な方向の寸法）は、コンデンサ本体4の端面の幅方向寸法（図1において紙面に垂直な方向の寸法）より短くなるようにされる。これは、半田5による半田付けの際に及ぼされる熱衝撃をできるだけ緩和するための対策となる。

【0025】図3には、対をなす内部電極3間における電歪による変位分布が図解的に示されている。また、図4には、図1に示した積層セラミックコンデンサ1の一部が拡大されて示されている。

【0026】図3に示すように、電歪による変位は、対をなす内部電極3間の中心線C1から離れるほど、より大きな変位量となるような分布を有している。そのため、このような内部電極3を複数層に積層したコンデンサ本体4全体としては、図4において矢印9で示すように、厚みモードの電歪による変位が最も生じやすい。

【0027】この実施形態によれば、端子部材6と外部電極2との接合部分8が、外部電極2の一部といった限られた領域にあり、しかも内部電極3の延びる方向と略平行に実質的に線状に延びているので、上述したような厚みモードの電歪による変位は、端子部材6によっては実質的に拘束されず、コンデンサ本体4の両主面10にまで伝達され、このような変位エネルギーは、矢印11で示すように、コンデンサ本体4の自由端である両主面10から効果的に放出される。

【0028】したがって、このような電歪による応力は、接合部分8、コンデンサ本体4、さらには端子部材6が半田付けされる配線基板（図示せず。）のいずれにも実質的に及ぼされないようにすることができる。

【0029】上述のような原理に従って電歪による応力の緩和を図るためには、図4に示すように、コンデンサ本体4の厚み方向の中心線Cにできるだけ近接させて端子部材6の突起7を配置し、半田5による接合部分8の幅方向の中心を、この中心線Cにできるだけ近傍に位置させることが好ましい。これに関して、接合部分8の幅方向の中心とコンデンサ本体4の端面の内部電極3の積層方向（コンデンサ本体4の厚み方向）における一方端との間の寸法aは、内部電極3の積層方向に測定した、コンデンサ本体4の端面の寸法（コンデンサ本体4の厚み方向寸法）bの $1/5 \sim 4/5$ の範囲内になるようにされることが好ましく、より好ましくは、 $2/8 \sim 6/8$ の範囲内になるように、さらに好ましくは $3/8 \sim 5/8$ の範囲内になるようにされる。

【0030】また、同様に、電歪による応力の緩和を図るためには、接合部分8の幅cは、できるだけ小さい方が好ましい。これに関連して、接合部分8の幅cは、内部電極3の積層方向に測定した、コンデンサ本体4の端面の寸法bの $2/3$ 以下に選ばれることが好ましく、より好ましくは $4/9$ 以下、さらに好ましくは $1/3$ 以下

に選ばれる。

【0031】図5、図6、図7および図8は、この発明の第2、第3、第4および第5の各実施形態による積層セラミックコンデンサ1a、1b、1cおよび1dの各一部をそれぞれ示す正面図である。図5ないし図8において、図1に示す要素に相当する要素には同様の参照符号を付し、重複する説明は省略する。

【0032】図5に示した積層セラミックコンデンサ1aでは、端子部材6aの屈曲した部分の先端において突起7を形成している。

【0033】図6に示した積層セラミックコンデンサ1bにおいては、端子部材6bをC字状に曲成した部分において突起7を形成している。

【0034】図7に示した積層セラミックコンデンサ1cにおいては、端子部材6cの曲成された端部において突起7を形成している。

【0035】図8に示した積層セラミックコンデンサ1dにおいては、端子部材6dの突起7は、図1に示した突起7のように鋭利ではなく、所定の幅を有している。

【0036】図9、図10および図11は、この発明の第6、第7および第8の各実施形態による積層セラミックコンデンサ1e、1fおよび1gをそれぞれ示すもので、図9および図10は正面図であり、図11は斜視図である。図9ないし図11において、図1に示す要素に相当する要素には同様の参照符号を付し、重複する説明は省略する。

【0037】図9に示した積層セラミックコンデンサ1eは、複数、たとえば2つのコンデンサ本体4を積み重ねて一体化したスタック部品の形態を有している。2つのコンデンサ本体4の各々の外部電極2には、端子部材6eが共通に取付けられていて、これら端子部材6eによって、2つのコンデンサ本体4は電気的に並列に接続されている。端子部材6eは、各外部電極2に対応して、突起7を形成している。

【0038】2つのコンデンサ本体4の間には、各々において生じる電歪現象が互いに干渉することを防止するため、ギャップ12が設けられる。なお、ギャップ12に代えて、ショアA硬度90以下の電歪現象を吸収できるような接着剤によって、2つのコンデンサ本体4を互いに接合してもよい。

【0039】図10に示した積層セラミックコンデンサ1fは、複数、たとえば2つのコンデンサ本体4を備えていて、これらコンデンサ本体4は、直列に平面的に配列されている。これら2つのコンデンサ本体4のそれぞれの互いに接続される外部電極2は、半田または導電性接着剤のような導電性接合材によって互いに接合される。なお、これら導電性接合材によって互いに接合される外部電極2間に、必要に応じて、図示しないが、好ましくは何らかの突起を有する適当な端子部材を挿入するようにしてもよい。

【0040】このようにして電氣的に直列に接続された2つのコンデンサ本体4の両端に位置する外部電極2には、端子部材6fがそれぞれ取付けられる。端子部材6fは、図1に示した端子部材6と実質的に同様の形状を有している。

【0041】図11に示した積層セラミックコンデンサ1gは、複数、たとえば2つのコンデンサ本体4を備え、これらコンデンサ本体4は、平面的に並列に配列されている。これら2つのコンデンサ本体4は、たとえば両面粘着テープまたは接着剤によって互いに接合される。

【0042】端子部材6gは、2つのコンデンサ本体4の各々の外部電極2を共通に接続する長さを有している。

【0043】図12は、この発明の第9の実施形態による積層セラミックコンデンサ1hを示す正面図であり、一部を断面で示している。図12において、図1に示した要素に相当する要素には同様の参照符号を付し、重複する説明は省略する。

【0044】図12に示した積層セラミックコンデンサ1hは、端子部材6hの一部を突出させた状態でコンデンサ本体4を収容するためのケース13を備えることを特徴としている。図13には、積層セラミックコンデンサ1hにおけるケース13内に収容されている要素が斜視図で示されている。

【0045】端子部材6hは、複数、たとえば3つの櫛歯状片14を備え、各櫛歯状片14に突起7が形成されている。したがって、この実施形態では、各端子部材6hは、実質的に線状に分布する複数の突起7を形成していることになる。

【0046】また、端子部材6hは、その両側において位置決め片15を一体に形成している。位置決め片15は、図12によく示されているように、コンデンサ本体4をケース13内で位置決めするためのものである。

【0047】この実施形態によれば、ケース13によってコンデンサ本体4を覆うことになるので、実装時の衝撃がコンデンサ本体4に伝わることを低減でき、また、外部からの衝突物によってコンデンサ本体4が破損されることを防止でき、さらに、端子部材6hに加わる不所望な応力を接合部分8にまで伝播させないようにすることができる。

【0048】また、この実施形態において、図示しないが、ケース13内の空間を適当な樹脂で充填（ポッティング）するようにしてもよい。このようにすれば、ケース13内が湿気やガス等から遮断され、さらなる信頼性の向上を期待することができる。また、高周波電流をこの積層セラミックコンデンサ1hに印加するとき、コンデンサ本体4のインピーダンスにより発熱を生じるが、ポッティング樹脂として高熱伝導性のものを用いれば、ケース13内に空間を残す場合に比べて、放熱効率を向

上させることができる。

【0049】図14は、この発明の第10の実施形態による積層セラミックコンデンサ1iを示す正面図である。図14において、図1に示した要素に相当する要素には同様の参照符号を付し、重複する説明は省略する。

【0050】図14に示した積層セラミックコンデンサ1iは、図15に単独で示すような端子部材6iを備えている。図15は、端子部材6iの、外部電極2側に向く面を示している。端子部材6iは、実質的に線状に分布する複数の突起7を備えている。これら突起7は、たとえば、端子部材6iを成形するとき、プレスによって深絞りすることによって形成することができる。

【0051】この実施形態のように、実質的に線状に分布する複数の突起7を備えている場合にも、外部電極2に対する半田5による接合部分8を外部電極2の一部において実質的に線状に延びるようにすることができる。

【0052】以上、この発明を図示したいくつかの実施形態に関連して説明したが、この発明の範囲内において、その他、種々の変形例が可能である。

【0053】たとえば、上述した各実施形態では、端子部材6等を外部電極2に接合するための導電性接合材として、半田5を用いたが、これに代えて、導電性接着剤を用いてもよい。また、半田5を用いる場合、鉛フリー半田のような、比較的硬度が高いものを用いれば、この発明の効果がより顕著に得られる。

【0054】また、上述した各実施形態では、接合部分8は、1つの直線に沿って線状に延びるように形成されたが、2つ以上の直線に沿って、あるいは曲線に沿って延びるように形成されてもよい。

【0055】また、接合部分8は、上述の各実施形態では、半田5によって与えられたが、このような半田は、接合部分8を実質的に構成しない態様で、端子部材6等または外部電極2の他の領域に付与されていてもよい。たとえば、半田は、外部電極2の全面または端子部材6の全面にコートされていてもよい。

【0056】また、上述した各実施形態のそれぞれの特徴を組み合わせた実施形態も可能である。たとえば、図12に示したケース13を備える構成は、図1、図5ないし図11および図14にそれぞれ示した実施形態にも採用することができる。また、図9ないし図11に示した複数のコンデンサ本体4を備える各実施形態において、端子部材の形状として、図5ないし図8、図12および図14に示したものを採用することもできる。また、図12に示した端子部材6hは、ケース13を備えない積層セラミックコンデンサにも適用することができる。

【0057】

【発明の効果】以上のように、この発明によれば、コンデンサ本体の外部電極に対して導電性接合材によって接合される端子部材には、外部電極に向かって突出する突

起が形成されていて、それによって、外部電極に対する導電性接合材による接合部分を外部電極の一部において実質的に線状に延びるようにしているの、コンデンサ本体の電歪現象をほとんど拘束することがなく、電歪によって生じる応力を緩和することができる。したがって、このような応力によってもたらされる接合部分の破損およびコンデンサ本体のクラック等を有利に防止することができ、また、「鳴き」も大幅に低減することができる。

【0058】複数の内部電極を積層状に形成しているコンデンサ本体においては、厚みモードの電歪、すなわち内部電極と直交する方向の電歪が最も発生しやすいため、接合部分の上述した実質的に線状に延びる方向が、内部電極の延びる方向と略平行にされると、電歪による振動は接合部分ないしは端子部材によってほとんど受け止めることをせず、コンデンサ本体の自由端において効果的に放出されるようになる。したがって、電歪による応力の緩和という作用をより効果的に発揮させることができる。

【0059】また、接合部分の幅が、内部電極の積層方向に測定した、コンデンサ本体の端面の寸法の $2/3$ 以下、より好ましくは $4/9$ 以下、さらに好ましくは $1/3$ 以下に選ばれると、上述したような電歪による応力の緩和という効果をより確実に達成することができる。

【0060】また、接合部分の幅方向の中心が、コンデンサ本体の端面の内部電極の積層方向における一方端から、内部電極の積層方向に測定した、端面の寸法の $1/5 \sim 4/5$ 、より好ましくは $2/8 \sim 6/8$ 、さらに好ましくは $3/8 \sim 5/8$ の範囲内に位置するようにされると、上述した場合と同様、電歪による応力の緩和という効果をより確実に達成することができる。

【0061】また、この発明において、複数のコンデンサ本体を備え、これらコンデンサ本体の各々の外部電極に端子部材が共通に取付けられている構造を採用すれば、端子部材を、たとえば複数のコンデンサ本体を並列接続するための導電部材としても機能させることができるとともに、たとえばスタック部品を容易に得ることができる。

【0062】また、この発明において、コンデンサ本体がケースに収容される構造が採用されると、実装時の衝撃がコンデンサ本体に伝わりにくくなり、また、外部からの衝突物によるコンデンサ本体の破損の防止が可能になり、さらには、端子部材に加わる不所望な応力を接合部分にまで伝播させないようにすることができる。

【0063】また、上述したようにケースを備える場合、端子部材に、コンデンサ本体をケース内で位置決めするための位置決め片を一体に形成すれば、特別な位置決め用の部品を追加することなく、コンデンサ本体をケース内で位置決めすることが容易となり、積層セラミックコンデンサの組立作業が容易になるとともに、実装状

態における積層セラミックコンデンサの破損も有利に防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の第1の実施形態による積層セラミックコンデンサ1を示す正面図である。

【図2】図1に示した積層セラミックコンデンサ1の斜視図である。

【図3】図1に示したコンデンサ本体4内の対をなす内部電極3間における電歪による変位分布を図解的に示す拡大断面図である。

【図4】図1に示した積層セラミックコンデンサ1の一部を拡大して示す正面図であり、電歪モードおよび電歪によるエネルギーの放出状態を図解的に示す。

【図5】この発明の第2の実施形態による積層セラミックコンデンサ1aの一部を示す正面図である。

【図6】この発明の第3の実施形態による積層セラミックコンデンサ1bの一部を示す正面図である。

【図7】この発明の第4の実施形態による積層セラミックコンデンサ1cの一部を示す正面図である。

【図8】この発明の第5の実施形態による積層セラミックコンデンサ1dの一部を示す正面図である。

【図9】この発明の第6の実施形態による積層セラミックコンデンサ1eを示す正面図である。

【図10】この発明の第7の実施形態による積層セラミックコンデンサ1fを示す正面図である。

【図11】この発明の第8の実施形態による積層セラミックコンデンサ1gを示す斜視図である。

【図12】この発明の第9の実施形態による積層セラミックコンデンサ1hを示す正面図であり、その一部を断面で示している。

【図13】図12に示した積層セラミックコンデンサ1hに備えるコンデンサ本体4および端子部材6hを示す斜視図である。

【図14】この発明の第10の実施形態による積層セラミックコンデンサ1iを示す正面図である。

【図15】図14に示した積層セラミックコンデンサ1iに備える端子部材6iの、外部電極2側に向く面を示す図である。

【符号の説明】

1, 1a, 1b, 1c, 1d, 1e, 1f, 1g, 1h, 1i 積層セラミックコンデンサ

2 外部電極

3 内部電極

4 コンデンサ本体

5 半田

6, 6a, 6b, 6c, 6d, 6e, 6f, 6g, 6h, 6i 端子部材

7 突起

8 接合部分

13 ケース

14 櫛歯状片

15 位置決め片

C 接合部分の幅方向の中心線

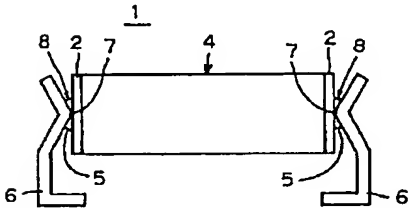
a 端面の内部電極の積層方向における一方端から、内

部電極の積層方向に測定した、端面の寸法

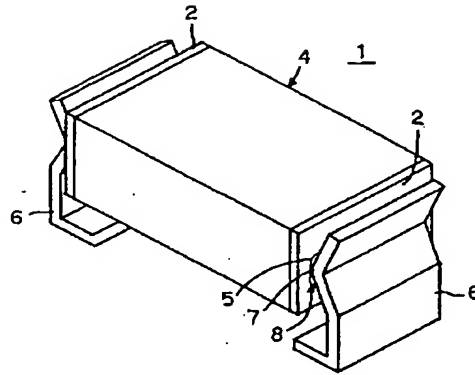
b 内部電極の積層方向に測定した、端面の寸法

c 接合部分の幅

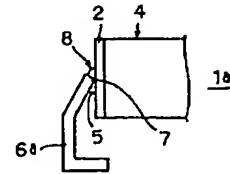
【図 1】



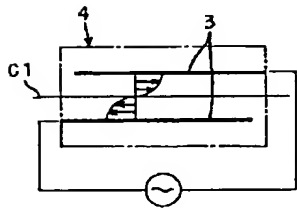
【図 2】



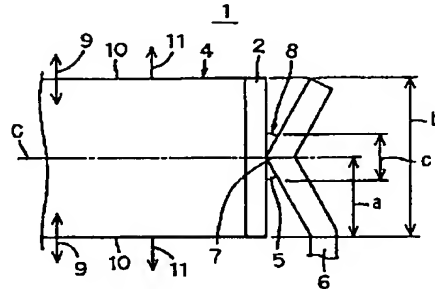
【図 5】



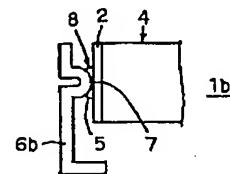
【図 3】



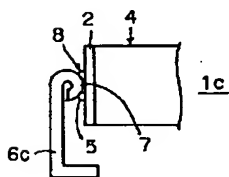
【図 4】



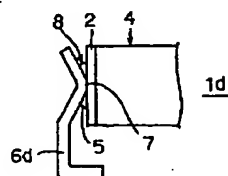
【図 6】



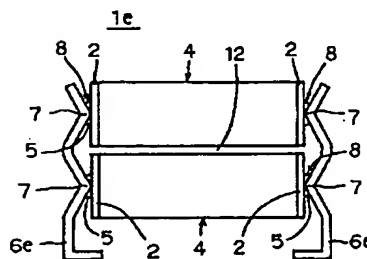
【図 7】



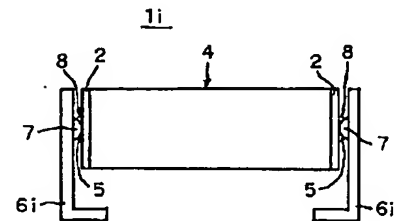
【図 8】



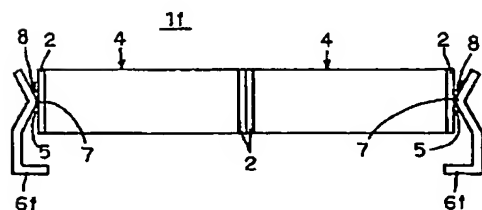
【図 9】



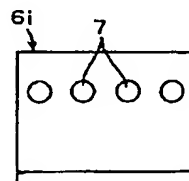
【図 14】



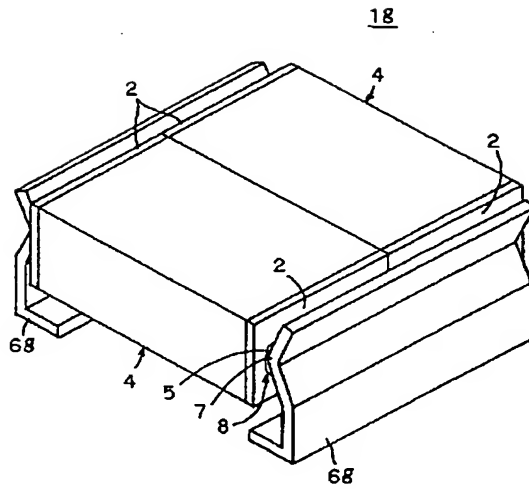
【図 10】



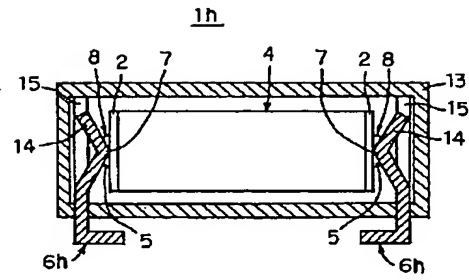
【図 15】



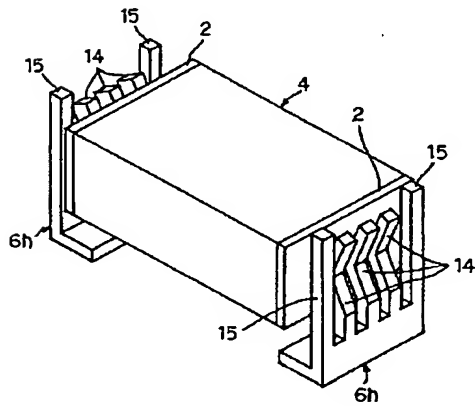
【図 11】



【図 12】



【図 13】



フロントページの続き

(72)発明者 吉田 和宏
京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式
会社村田製作所内
(72)発明者 渡辺 健一
京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式
会社村田製作所内

(72)発明者 西山 茂紀
京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式
会社村田製作所内
Fターム(参考) 5E082 AA02 AB03 BC33 FG26 GG08
GG23 HH01 JJ03 JJ26 JJ27